

Вольфенгаген Вячеслав Эрнстович
д.т.н., профессор



«Перспективные технологии моделирования информационных систем»

Программа



1. Описание профиля программы

Выработка уникальных навыков семантически безопасного информационного моделирования, конфигурирования и конструирования программных систем.

Ключевые навыки + навыки концептуального моделирования предметных областей и семантического моделирования протекающих в них информационных процессов.

Подготовка магистров для исследования, разработки и применения новые вычислительных моделей для информационных процессов в меняющейся инфраструктуре высокотехнологичных отраслей науки и промышленности.

Преимуществом программы является выдерживание **единого системного принципа**

Развитие и использование «**вычислительного мышления**», что определяет успех профессиональной деятельности в высокотехнологичных отраслях.



Что такое вычислительное мышление?



Вычислительное мышление — это процесс, в котором вы творчески применяете **четырехэтапный цикл решения** проблем к идеям, проблемам и возможностям, с которыми вы сталкиваетесь для разработки и тестирования решений. Акцент делается на том, чтобы научиться брать реальные жизненные ситуации и **абстрагироваться** — часто от программ — так, чтобы компьютер мог вычислить ответ.




Где вычислительное мышление проявляется?



Вычислительное мышление (ВМ) применимо ко всем. Это позволяет менеджерам, лицам, принимающим решения, и администраторам мыслить горизонтально, чтобы генерировать более широкий спектр решений и адаптировать свою стратегию, чтобы стать более конкурентоспособными. Это позволяет техническим командам оптимизировать свои методы на основе новейших вычислений, обеспечивая инновационный результат для анализа.



4-х этапный цикл решения проблем

1 ОПРЕДЕЛЯТЬ ВОПРОСЫ

- Продумайте масштаб и детали проблемы, определив управляемые вопросы для решения. Определите информацию, которую вы имеете или должны будете получить, чтобы решить проблему.

2 АБСТРАГИРОВАТЬСЯ К ВЫЧИСЛИМОЙ ФОРМЕ

- Преобразуйте вопрос в абстрактную точную форму -- код, диаграммы или алгоритмы вычисления. Выберите концепции и инструменты, которые будут использоваться для получения решения.

3 ВЫЧИСЛЯТЬ ОТВЕТЫ

- Превратите абстрактный вопрос в абстрактный ответ, используя вычислительную мощь, обычно с помощью компьютеров. Выявление и устранение эксплуатационных проблем во время вычислений.

4 ТОЛКОВАТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Возьмите абстрактный ответ и интерпретируйте результаты, реконтекстуализируя их в рамках ваших первоначальных вопросов и скептически проверяя их. Сделайте еще один поворот, чтобы исправить или уточнить.



Повторноое решение с новыми идеями



Часто ответ на один вопрос можно использовать для **повторного** решения, повторяя **четырехэтапный процесс с новыми идеями**. Таким образом, вычислительное мышление можно рассматривать как **спираль**, состоящую из проезжей части из четырех шагов, повторяющихся последовательно, пока вы не достигнете решения, подходящего для первоначальной цели.



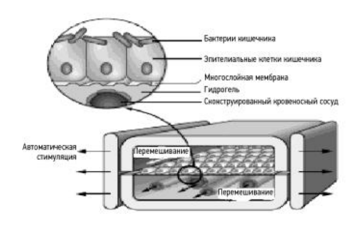
Поля, отрасли, области применения вычислительного мышления (ВМ)



Техника

Используйте ВМ для проектирования, симулирования, моделирования, оптимизации и прогнозирования поведения вашей системы в различных условиях.

Аэрокосмическая отрасль Химическая Электроэнергетика Промышленность Механика Архитектура



Биотехнология и здравоохранение

ВМ предоставляет новые методы анализа медицинских данных для разработки более эффективных систем, которые помогают принимать лучшие решения в интересах пациентов.

Биоинформатика Лекарства Пища Физиотерапия Аптеки Оптометрия Стоматология Фитнес



Поля, отрасли, области применения вычислительного мышления (прод. 1)



Финансы и экономика

От изучения поведения рынка до управления страховыми претензиями, применяйте ВМ для моделирования, оптимизации и решения задач.

Страхование Бухгалтерский учет Банковское дело Инвестирование Экономика



Наука о данных и бизнес-аналитика

Используйте ВМ с современными аналитическими методами, чтобы прийти к лучшим, реальным, поддающимся количественной оценке ответам там, где традиционные методы потерпят неудачу.

Менеджмент Консалтинг Администрирование Кадровые ресурсы Статистика



Поля, отрасли, области применения вычислительного мышления (прод. 2)



Наука

От автоматизации импорта данных до мощного анализа, применяйте ВМ для продвижения знаний и опыта в своей научной области.
Физика Биология Химия Математика Астрономия



Медиа и искусство

Используйте ВМ для реалистичного моделирования природных событий, создания анимации, проектирования шаблонов или создания 3D-скульптур.
Издательское дело Разработки Маркетинг Музыка Игровой дизайн



Связь и безопасность

Разработка инновационных алгоритмов для эффективной передачи информации и обеспечения безопасности данных путем применения процесса ВМ.
Военное дело Электросвязь Криптография Безопасность





Поля, отрасли, области применения вычислительного мышления (оконч.)



Право и общественные науки

Анализ социальных сетей, моделирование поведения и проведение содержательного анализа социально-экономических данных на благо человеческого общества и культуры.

Психология Благотворительность Консультирование Социальная работа Обучение



Экология

Будь то прогнозирование изменения климата, развитие альтернативной энергетики или моделирование загрязнения, эффективно планируйте сохранение окружающей среды с помощью ВМ.

Сельское хозяйство Сохранение ресурсов Управление отходами Науки о Земле



3. Сфера деятельности выпускников

предприятия государственной корпорации «Росатом»;

вычислительные центры и центры обработки данных;

Сфера деятельности выпускников включает высокотехнологичные государственные организации, предприятия индустрии и бизнеса, осуществляющие проектирование, разработку и эксплуатацию информационных систем и программных продуктов::

научно-производственные объединения;

учреждения системы высшего и среднего профессионального образования.



Объекты деятельности выпускников

Объектами деятельности выпускников являются разработка программного обеспечения и разворачивание средств программной инженерии, сопровождаемые:

- анализом предметных областей с определением инф. процессов;
- разработкой прикладных вычислительных моделей;
- анализом динамики ИС и процессов;
- анализом переходных процессов в инфраструктуре;
- созданием инновационных ИТ, оснащенных предметными практиками



4. Уникальные дисциплины этой программы

- Введение в семантический анализ данных
- Конструирование программных систем
- Семантическое конфигурирование программных систем
- Семантически безопасное информационное моделирование
- Дискретная математика. Модели вычислений
- Абстрактные вычислительные машины
- Формализмы в информационных технологиях
- Функциональное программирование



-- Введение в семантический анализ данных

- Введение в семантический анализ данных (ВСАД)

Целями ВСАД является развитие **целостной системы** взглядов и представлений об осуществлении научного исследования в области программной инженерии..

Понятийная основа курса способствует развитию навыка выполнения исследований в области **семантического моделирования**, а также овладению кругом идей наиболее актуальных ИТ и подходов к проектированию ИС



-- Конструирование программных систем

- Конструирование программных систем (КПС)

Рассматривается **аппликативный подход** к разработке, в основе которого лежит **композиционное построение** программ из относительно независимых, замкнутых блоков..

В связи с различными **стратегиями** выполнения вычислительных процессов рассматриваются элементы семантики компьютерных программ.



-- Семантическое конфигурирование программных систем

- Семантическое конфигурирование программных систем (СКПС)

В курсе объясняется **семантика** отдельных конструкций как **строительных блоков**.

Полученные знания позволяют анализировать и **предсказывать** (в т. ч. математически доказывать) свойства и **поведение программ**.



-- Семантически безопасное информационное моделирование

- Семантически безопасное информационное моделирование (СБИМ)

Знания и навыки оперирования с концептами и семантическими сетями из ВСАД углубляются с акцентом на **моделирования динамики** инф..процессов в ИС

Изложение на основе сквозного наводящего общего примера, иллюстрируется принцип использования **«вычислительного мышления».**



-- Дискретная математика. Модели вычислений

- Дискретная математика. Модели вычислений (ДМ.МВ)

Охватываются вопросы применения функционального подхода к вычислениям с использованием основных идей **λ-исчисления** и **теории комбинаторов**.

Принципы **«вычислительного мышления»** применяются для использования систем и технологий аппликативного компьютинга.



-- Абстрактные вычислительные машины

- Абстрактные вычислительные машины

Описание вычисдитедьных процессов на основе моделей **λ-исчисления** и **категориальной теории комбинаторов**.

Принципы **«вычислительного мышления»** иллюстрируются для организации **вычисления значения** конструкций языков программирования.



-- Формализмы в информационных технологиях

- Формализмы в информационных технологиях

Целью является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков применения идей, моделей и методов **фундаментальных основ информационных технологий** (ФОИТ).

Излагаются модели, методы и механизмы определения и поддержания **систем типов** данных, лежащих в основе **современных технологий программирования**.



-- Функциональное программирование

- Функциональное программирование (ФП)

Целью является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков программирования на **функциональных языках**.

Курс позволяет раскрыть практические основы **функционального подхода** к программированию, а также **структуры семейства языков** ФП.



5. Кем становится выпускник программы

Предполагаемая **деятельность выпускника** ведется в направлении 06 -- **Связь, информационные и коммуникационные технологии**



Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (**профили** подготовки):

- **научно-исследовательский** ,
- **проектный,**
- **производственно-технологический.**



Задачи профессиональной деятельности выпускников

Задачи деятельности:

– деятельность по организации и обеспечению **разработки вычислительных механизмов** осуществления семантически безопасного режима работы информационных систем;

– обеспечение и организация **проектирования, разработки и эксплуатации** информационных систем и программных продуктов целевого назначения;

– организация обеспечения **индустриального производство** программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения.



Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников

– обеспечение **внедрения** методов и алгоритмов обработки данных в ИВС;

- **улучшение технологии** параллельных и распределенных ИВС;

- **организация тестирования** программного обеспечения;

- внедрение языков программирования и их трансляторов;

- **усовершенствование** сетевых протоколов и сетевых служб;

- **организация использования** операционных систем.




5. Партнеры

Среди партнеров (работодателей):



https://rosatom.ru
Госкорпорация «Росатом»



http://www.ras.ru/
Российская Академия Наук



http://www.jurinfor.ru
Институт «ЮрИнфоР-МГУ»





6. Достижения студентов и выпускников программы

- ✓ **Александр Гаврилов**, к.т.н. работает в **IBM**
- ✓ **Александр Сергеев** работает в **Microsoft**
- ✓ **Виктор Назаров** работает в **Google**
- ✓ **Екатерина Андронова** работает в **IBM Research**
- ✓ **Парфенова Ирина** **аспирантура МФТИ**, работает в **Газпром**
- ✓ **Вячеслав Навроцкий** **аспирантура МФТИ**
- ✓ **Холодов Виктор** работает в **Сбертех**
- ✓ **Андрей Лаптев** преподает **фукциональное программирование**
- ✓ **Леонид Шумский**, к.т.н. специалист по **бизнес-процессам**
- ✓ **Владислав Зайцев** **ассистент ИИКС, аспирант НИЯУ МИФИ**
- ✓ **Андрей Шедько**, **аспирант НИЯУ МИФИ**



7. Программа поддерживается базовыми сериями изданий

- **“Компьютерные науки и информационные технологии”**
  Компьютерные науки и информационные технологии. Библиотека ЮрИнфоР (jurinfor.ru)
  https://www.jurinfor.ru/library/ser.php?SERID=CS

- **“Фундаментальные основы информационных технологий”**
  Фундаментальные основы информационных технологий. Библиотека ЮрИнфоР (jurinfor.ru)
  https://www.jurinfor.ru/library/ser.php?SERID=FBIT